

ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТ.ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ
АШЫҚ ТҮРДЕГІ ҰЛТТЫҚ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ЗЕРТХАНА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE RK
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
AND THEORETICAL PHYSICS
NATIONAL NANOTECHNOLOGY OPEN LABORATORY

«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» атты
9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның
ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ
12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан

СБОРНИК ТЕЗИСОВ
9-ой Международной научной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИКИ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»
12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан

BOOK OF ABSTRACTS
of the 9th International Scientific Conference
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»
October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty

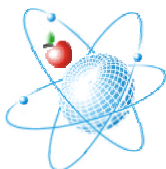
Редакциялық алқа:

Рамазанов Т.С., Давлетов А.Е., Лаврищев О.А., Иманбаева А.К., Габдуллин М.Т.,
Садуев Н.О., Дьячков В.В. (мұқаба дизайны)

Авторлық редакциямен жарыққа шығады



© Қазақ университеті



© Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институты



© Ашық түрдегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана

Физиканың заманауи жетістіктері және іргелі физикалық білім беру: 9-ші Халықаралық ғылыми конференцияның тезистер жинағы (12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 б.
ISBN 978-601-04-2490-6

Современные достижения физики и фундаментальное физическое образование: сборник тезисов 9-ой Международной научной конференции (12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 294 с.
ISBN 978-601-04-2490-6

Modern achievements of physics and fundamental physical education: Book of abstracts of the 9th International Scientific Conference (October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty). – Almaty: Kazakh University. 2016. – 294 p.
ISBN 978-601-04-2490-6

7. Mitchell J., Tarbell J. A kinetic model of nitric oxide formation during pulverized coal combustion // AIChE Journal. – 1982. – Vol.28. – P. 302–320.
8. Müller H. Numerische Simulation von Feuerungen. CFD.–Vorlesung, TU, 1997.

БКЗ-420-140-7С ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ КӨМІРДІҢ ТУРБУЛЕНТТІК ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛДЕУ

Ә.С.Асқарова, С.Ә.Бөлегенова, А.Бекмұхамет, Ш.Оспанова, Ж.Нағашыбай

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЭТФҒЗИ, Алматы, Қазақстан

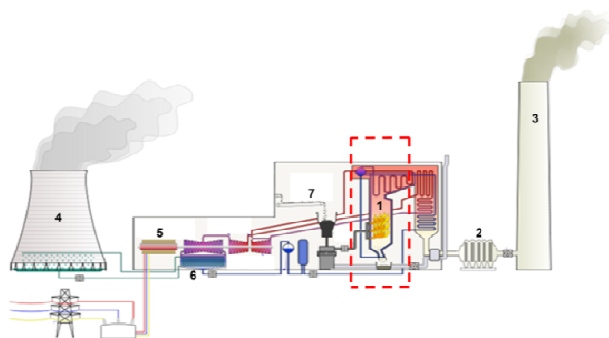
Соңғы 30 жылда пайда болған жылдам ЭЕК инженерлік есептерді шешуге теориялық гидромеханиканың және жылу берірудің негізгі принциптерін қолданудың сипатын күрт өзгертті. Аналитикалық және тәжірибелік сияқты дәстүрлі әдістердің дамуымен қатар, зерттеудің үшінші әдісі – сандық гидрогазодинамика (Computational Fluid Dynamics - CFD) [1] қарыштай дамыды.

Түрлі конструкциялар мен ағыстар есептерінде CFD–ді қолдану жобаланған машиналар мен процестерді оңтайландыру уақыты мен шығынды айтарлықтай азайта алды. Тәжірибе сөзсіз маңызды болғанымен, қаржылық шығынның аздығына орай, әсіресе күрделі ағыстар мысалында, жобалау процесінде сандық есептеу әдісін кеңінен қолдану алға шықты. Ал тәжірибені жасау бағасы соңғы уақыттарда тек артуда.

Осы орайда сандық тәжірибе жану қазандығында орын алатын күрделі физикалық және химиялық құбылыстарды жете талдау мен терең түсінуде экономикалық жағынан ең ыңғайлы, ең оңтайлы әдістердің бірі болды [2-3]. Математикалық моделдеу үшін физикалық және химиялық процестердің өтуінің заңдылықтарынан айтарлықтай нақты және толық реалды шарттарға неғұрлым жақын мәліметтерге, сонымен қоса тәжірибелерден алынатын физикалық және кинетикалық параметрлер туралы мәліметтерге ие болуы керек.

Ал атмосфераға шығатын зиянды қалдықтардың көлемі өндіріс орнының жұмыс деңгейіне тікелей байланысты. 1990 жылдан 2000 жылға дейін атмосфераға бөлінетін зиянды қалдықтардың мөлшері өндірістің бәсеңдеуіне байланысты 46 % кеміді. Соңғы жылдары экономиканың көтерілуімен қатар атмосфераға шығатын зиянды қалдық мөлшері де тұрақтанды. Республикамызда ауаға бөлінетін зиянды қалдықтардың мөлшері азайғанымен, адам ағзасына азот диоксиді, күкірт, сутекті күкірт, аммиак, қорғасын, сынап, және т.б зиянды заттар әліде болса әсер етуде. Елдегі өндіріс ошақтарына табиғатты қорғау шаралар аясында тиымдар мен ережелерді қолданбаса әліде өте күрделі экологиялық қатердің туындауы әбден мүмкін. Төменде жылу электр орталығының жалпы жұмыс істеу сұлбасы көрсетілген (Сурет-1), қызыл үзік сызықпен қоршалған аумақ сандық есептеудің негізі болып саналатын жану қазандығы орналасқан.

Жылу энергетика мен қоршаған ортаның бір біріне қайшылығы кемелді ғылыми техникалық көзқарасты талап етеді. Ал қоршаған ортаға антропогенді әсерді төмендетуге деген ынта отынды тиімді жағу технологиялары мен сапасы төмен отындарды өңдеудің жаңа әдістері қарастырылып, сонымен қатар энергетикалық кешендердің көрсеткіштерін жақсарту үшін атмосфераға бөлінетін зиянды қалдықтардың мөлшерін мейлінше азайту көзделіп тұр.

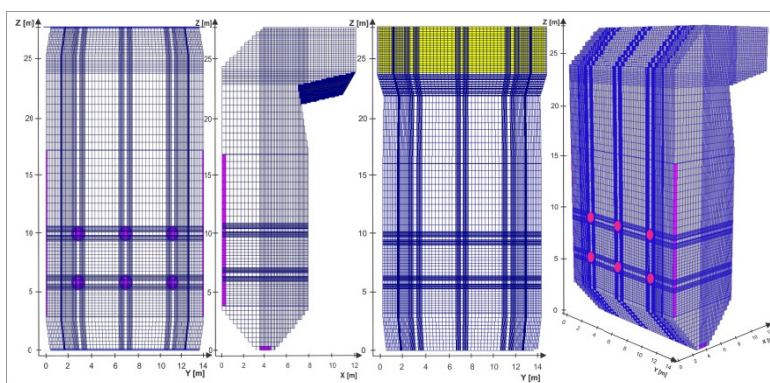


1 – қазандық; 2- фильтр; 3- моржа; 4-бу турбины; 5- генератор; 6-суытқыш жүйе; 7-көмір
Сурет 1- ЖЭС орталығында көмірді жағу процесін ұйымдастыру

Тозанды отынды жағатын құрылғыларды технологиялық тұрғыдан қарқынды жаңарту, сонымен қатар әртүрлі отынды жағу процесін тиімді ұйымдастыру әдісін қолдану қазіргі таңда ҚР-дағы энергетикалық кешеннің өзекті мәселелердің бірі. Ал тозанды көмірді жағу процесін дамытудың негізі және жағуға тиімді отындарды пайдалану қазандықтардан бөлінетін зиянды газдардың меншікті мөлшеріне қойылатын экологиялық талаптарды қанағаттандыруға бағытталған. Соған сәйкес, тозанды газды қалдықтардың түзілу процесін сипаттауға мүмкіндік беретін технологияның құрылуы және олардың мөлшерін азайтуға бағытталған ұсыныстар зерттеудің негізгі мәселесі болып табылады.

Зерттеу объектісі ретінде 420 т/сағ бу өндіру қуатына ие Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасы таңдап алынды. Е-420-13,8-560 БТ (БКЗ-420-140-7С) қазандығы будың жоғары параметрлі жылу турбиналары арқылы жылу электр орталықтарында қыздырылған бу өндіру үшін Екібастұз көмірін жағу нәтижесінде жұмыс атқаруға бағытталған [4].

Төменде БКЗ-420 қазандығы жану камерасының жалпы пішіні көрсетілген. Сандық тәжірибені жүргізу үшін БКЗ-420 қазандығы жану камерасы бақылау көлемдеріне бөлінген (сурет 2). Сонымен қатар сандық зерттеу үшін бақылау көлем әдісі қолданылды, мұнда зерттелетін нысанның жану камерасы 871 594 бақылау торы ұяшықтарға бөлінді. Бұл өз кезегінде геометриялық модельді, сандық есептеулер мен нәтижелердің графикалық интерпретациясын жақсартуға мүмкіндік берді.



Сурет–2 Алматы ЖЭО-2 БКЗ-420 қазандығының жалпы 3D түрі және оны бақылау көлемдеріне бөлінген түрі келтірілген

Алматылық ЖЭО БКЗ-420 жану қазандығының концентрациялық, жылулық және аэродинамикалық сипаттамаларын зерттеу бойынша ЭЕК бойынша есептеуіш эксперимент жүргізу. Жану қазандығына қосымша ауаны (5кг/с және 10 кг/с) үрлеу жылдамдығы мен әр түрлі шығысының құрамы үшін тозаң көмірлі отынды жағу барысында пайда болатын

барлық тозаң-газды қалдықтардың (CO , CO_2 , NO_2 , O_2) концентрациясы, энергиясы, турбуленттік сипаттамалары, жылдамдық, температура өрістері алынды.

Аталған жұмыс ҚР БҒМ ғылым Комитетінің қаржылай қолдауымен жазылған (грант №3481/ГФ4).

Әдебиеттер

1. Алияров Б.К., Алиярова М.Б., Сжигание казахстанских углей на ТЭС и на крупных котельных., Алматы-2012. -130с.
2. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Mathematical simulation of pulverized coal in combustion chamber // Journal “Procedia Engineering”, Volume 42, 2012, pp. 1150-1156.
3. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Numerical research of aerodynamic characteristics of combustion chamber BKZ-75 mining thermal power station //Journal “Procedia Engineering”, Volume 42, 2012, pp. 1250-1259.
4. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, M. Beketaeva, Numerical experimenting of combustion in the real boiler of CHP //International Journal of Mechanics, Issue 3, Volume 7, 2013, pp.343-352.

СҰЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ БУЛАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ТИІМДІ БҮРКУ БҰРЫШЫНЫҢ ӘСЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Ә.С.Асқарова, С.Ә.Бөлегенова, И.Э.Березовская, Ш.С. Оспанова, А.Бекмұхамет

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЭТФҒЗИ, Алматы, Қазақстан

Қазіргі уақытта жаңғырмалы энергия көздерін игеру мен оларды қолдануды жандандыруға күш салынып жатқанымен әлемде тұтынылатын энергияның 85%-і пайдалы қазбалардан болатын отын түрлерінен алынады. Статистика көрсеткендей, жалпы энергия тұтынымының 39%-і сұйық отын түрлерін жағумен жүзеге асырылса, энергияның барша өндірісінің 97%-і көлік тасымалы секторына жіктеледі екен [1-2]. Жұмыста сұйық отындарды бүрку, булану және олардың жану процестерін сипаттау үшін массаның, импульстің, энергия мен концентрацияның сақталу теңдеулері негізіндегі математикалық модель қолданылды. Массаның сақталу теңдеуі келесі түрде жазылады:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div}(\rho \vec{u}) = S_{\text{mass}}, \quad (1)$$

мұндағы u - сұйықтың жылдамдығы.

Газ импульсінің сақталу теңдеуі мына түрде жазылады:

$$\rho \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \rho (\vec{u} \cdot \text{grad}) \vec{u} = \text{div} \vec{\xi} + \rho \vec{g} + S_{\text{mom}}. \quad (2)$$

Ішкі энергияның сақталу теңдеуі:

$$\rho \frac{\partial E}{\partial t} = \vec{\tau} : \vec{D} - \rho \text{div} \vec{u} - \text{div} \vec{q} + S_{\text{energy}}. \quad (3)$$

Берілген жұмыста жану камерасындағы гептан және бензин тамшыларының жану процесіне әр түрлі бүрку бұрыштарының әсерін компьютерлік модельдеу нәтижелері

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТОЙ СРЕДЫ ИЗ ГРАФЕНА И ДИЭЛЕКТРИКА С.Б.Момынов, А.Е.Давлетов, Ж.А. Кудышев, И.Р.Габитов	101
РАЗРАБОТКА УЗЛОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РЕАКТОРА «ПЛАЗМЕННЫЙ ФОКУС» А.М. Жукешов, Б.М. Ибраев, Б.М. Усеинов, Ж.М. Молдабеков, К. Серик, С. Ерлан	103
ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЧКА ИОНОВ В ИМПУЛЬСНО-ПЛАЗМЕННОМ УСКОРИТЕЛЕ С ПОМОЩЬЮ ЦИЛИНДРА ФАРАДЕЯ А.Б.Тажен, А.У.Утегенов, М.К.Досболаев, Т.С.Рамазанов,М.И.Кайканов, А.В.Тихонов.....	105
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕГО С МАТЕРИАЛАМИ ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА А.У. Утегенов, А.Б. Тажен, М.Қ. Досболаев, Т.С. Рамазанов	107
ВАКУУМДЫҚ ДОҒАЛЫҚ ҮДЕТКІШ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСЫНЫҢ ВИРТУАЛЬДІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСЫН ЖАСАҚТАУ А.М. Жүкешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Қ. Фермахан, Г.А. Адамбек, С. Жұмабек	109
ВРЕМЕННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПЫЛЕВОЙ ЧАСТИЦЫ В ПРИСТЕНОЧНОЙ ПЛАЗМЕ ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА Н.Х. Бастыкова, С.К. Коданова, Т.С. Рамазанов.....	110
УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕГО ПОЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РАЗРЯДА Н.Х.Бастыкова, С.К.Коданова, Т.С.Рамазанов, З.Донко, Ж.А. Молдабеков.....	111
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ТОРМОЖЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ В ПЛОТНОЙ ПЛАЗМЕ ИТС С.К.Коданова, Т.С.Рамазанов, Э.С.Слямова, М.К. Исанова	113
ПОКРЫТИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ПЛАЗМЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РАЗРЯДА А.М. Жүкешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Қ. Фермахан, М. Мухамедрысқызы, Ж. Рысбекова	115
ПОЛУЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ НА КОАКСИАЛЬНОМ ПЛАЗМЕННОМ УСКОРИТЕЛЕ МЕТОДОМ РАСПЫЛЕНИЯ А.М. Жукешов, А.Т. Габдуллина, А.У. Амренова, Ж.М. Молдабеков, Қ. Серік.....	116
ФОРМИРОВАНИЕ ПЫЛЕВЫХ ВОЙДОВ В ПЛАЗМЕ РАЗРЯДА ПОСТОЯННОГО ТОКА А.В. Федосеев, Г.И. Сухинин, М.В. Сальников, А.М. Ростом, А.Р. Абдирахманов, М.К. Досболаев, Т.С. Рамазанов	118
3-СЕКЦИЯ. Жылу физикасы және техникалық физика SECTION 3. Thermal Physics and Technical Physics	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ УГЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КИНЕТИЧЕСКИХ СХЕМ ФОРМИРОВАНИЯ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ А.С. Аскарова, С.А. Болегенова, В.Ю. Максимов, М.Т. Бекетаева	122
БКЗ-420-140-7С ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ КӨМІРДІҢ ТУРБУЛЕНТТІК ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, А. Бекмұхамет, Ш. Оспанова, Ж. Нағашыбай.....	124
СҰЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ БУЛАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ТИІМДІ БҰРКУ БҰРЫШЫНЫҢ ӘСЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, И.Э. Березовская, Ш.С. Оспанова, А. Бекмұхамет	126
АҚСУ МАЭС-НЫҢ ПК-39 ЖАНУ КАМЕРАСЫНДА КҮЛДІЛІГІ ЖОҒАРЫ ЕКІБАСТҰЗ КӨМІРІНІҢ ЖАНУЫН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ Ә.С. Асқарова, С.Ә. Бөлегенова, В.Ю. Максимов, Б.Ж. Усербаев, А. Арыстан.....	128